

Title	波長多重通信用光ファイバ増幅器の開発と利得特性評価システムの構築
Author(s)	田部, 勢津久
Citation	(2004)
Issue Date	2004-05
URL	http://hdl.handle.net/2433/79548
Right	p.13-202は学術雑誌掲載論文の抜き刷り、出版社に著作権許諾が得られていないため未掲載。
Type	Research Paper
Textversion	publisher

波長多重通信用光ファイバ増幅器の開発と
利得特性評価システムの構築

(研究課題番号 14350460)

平成14年度～平成15年度科学研究費補助金(基盤研究(B)(2))

研究成果報告書

平成16年5月

研究代表者 田部 勢津久

(京都大学大学院人間・環境学研究科 助教授)

波長多重通信用光ファイバ増幅器の開発と
利得特性評価システムの構築

(研究課題番号 14350460)

平成14年度～平成15年度科学研究費補助金(基盤研究(B)(2))

研究成果報告書

平成16年5月

研究代表者 田部 勢津久

(京都大学大学院人間・環境学研究科 助教授)

科学研究費補助金研究成果報告書

1. 機関番号 14301
2. 研究機関名 京都大学
3. 研究種目名 基盤研究 (B) (2)
4. 研究期間 平成 14 年度 ～ 平成 15 年度
5. 課題番号 14350460
6. 研究課題名 波長多重通信用光ファイバ増幅器の開発と
利得特性評価システムの構築
7. 研究代表者
研究者番号 研究代表者名 所属部局名 職名
20222119 田部, 勢津久 大学院人間・環境学研究科 助教授

研究経費

平成 14 年度 3800 千円
平成 15 年度 3000 千円

研究組織

研究代表者 田部 勢津久 (大学院人間・環境学研究科・助教授)
研究協力者 小野俊介、玉岡剛、(同大学院・博士課程院生)
西正之、大西昌文、(大学院工学研究科・院生)
山崎裕史、岸祐季 (大学院人間・環境学研究科・修士課程院生)

はしがき

本研究は、科学研究費補助金基盤研究 (B) (2) の採択を受け、平成 14 年度から 15 年度の 2 年間にわたり、京都大学総合人間学部および大学院人間環境学研究科 (15 年度より)、田部研究室にて行われたものである。同研究室は平成 13 年 4 月に発足し、初年度は、正式な指導学生はゼロであったが、継続の奨励研究 A と特定領域研究の採択があったこと、同学部花田研究室と工学研究科平尾研究室所属の計 3 名の大学院生との共同研究ができたため、新しい研究室を立ち上げる上でも、恵まれたスタートとなった。そして 2 年目に入り、学部生、大学院生の配属加入により、小研究室ながらも、設備陣容を整え、成果を世界に発信しようというときに、本研究費の採択を受けた。

もちろん、過去数年にわたり、関連課題で、文部省科研費奨励研究、郵政省の研究助成金を受けていたため、光通信用増幅器の評価設備などの研究環境が、課題終了現在の 70% 程度整えられていたこともあるが、発足 1 年目の序奏段階を過ぎ、飛行機でいえば滑走路を離陸しようというときの採択は大変ありがたかった。

2 年間の研究成果は本報告書に記されている通りである。発表形式や種々の異なる会議へのエントリーのため、内容に一部重複もあることをお許し頂きたいが、質、量共にコストパフォーマンスの高い研究が出来たと自負している。これらの外部発表以外にも研究期間終了後、今年度は 10 件以上の発表 (うち国際会議招待講演 7 件) を予定している。

6 名の院生学生と走り続けた 2 年間であったが、とりわけ印象に残っているのは、最終年度の平成 15 年 7 月に開催された、Optical Society of America (米国光学会) 主催の *Optical Amplifiers and their Application (OAA*, 光増幅器とその応用) 国際会議に、5 件の論文が採択され、研究室全員で、小樽へ“乗り込んだ”ことである。本会議は、本研究課題の成果を発表するに相応しい国際会議で、4 年ぶりに国内開催されることもあるが、論文採択率 40% という難関であり、当初 5 打数 2 安打のつもりで、所属学生院生に各自の成果を 3 ページの論文にまとめ、投稿させた。結果は全員採択 (うち 3 名 oral) という予想外のもので、指導教官としては院生の旅費がなければ、「嬉しい悲鳴」となるところであったが、科研費の使用の制度も変わっていたことは幸いであった。我々は、2 件のポスターと 3 件の口頭発表を「新材料」のセッションで行った。同会議では少数になりつつある、材料分野での数の貢献もあったと思うが、多くの参加者、とりわけ民間企業の方々から、発表について絶賛の言葉を何度も頂き、意を強くした。

初夏の北海道旅行であったが、発表前日夜、皆が寝静まった小樽の民宿で、後輩に教わりながら、英語の発音練習をしていた院生もいたことを嬉しく思い出す。

平成 16 年 5 月

田部 勢津久 記

目次

研究概要	・ ・ ・ 7
研究発表リスト	・ ・ ・ 8
学会誌等	・ ・ ・ 8
著書、総説	・ ・ ・ 8
口頭発表	・ ・ ・ 9
受賞	・ ・ 12
論文	
A. 光増幅器材料に関する総説	・ ・ 13
Rare Earth Doped Glasses for Fiber Amplifiers in Broad-band Telecommunication	・ ・ 15
波長多重通信用光増幅器における 4 f 電子遷移確率の制御と広帯域発光材料の開発	・ ・ 25
波長多重通信光ファイバ増幅器の開発動向	・ ・ 36
光エレクトロニクス材料の光特性・光機能	・ ・ 44
B. 波長多重通信用希土類ドープ光ファイバ増幅器の利得特性評価システムの構築	・ ・ 51
Gain characteristics of Tm-doped fluoride fiber amplifier in S-band by dual-wavelength pumping	・ ・ 52
Gain characteristics of Tm-doped fiber amplifier by dual-wavelength pumping with a tunable L-band source	・ ・ 57
L-バンド光源を用いた 2 波長励起方式による Tm^{3+} ドープファイバの S バンド光増幅特性	・ ・ 61
Effect of auxiliary L-band laser on the upconversion mechanism of Tm-doped fiber in dual-wavelength pumping scheme	・ ・ 65
Precise characterization of Er^{3+} ions in fibers with different Al_2O_3 content	・ ・ 69
Al 添加シリカ基 Er ドープファイバの光物性精密評価	・ ・ 74
Giles モデルによる EDF シミュレータの構築	・ ・ 78

C. 広帯域光増幅器用ガラスセラミックス材料	・ 88
Fluorescence properties of Er^{3+} ions in glass ceramics containing LaF_3 nanocrystals	・ 89
Improved Fluorescence of Tm-Ho and Tm-Ho-Eu Codoped Transparent PbF_2 Glass Ceramics for S-Band Amplifier	・ 96
Novel Er^{3+} -doped glass ceramics with extra-broad emission for S ⁺ - and U-band amplifier	・ 101
Fluorescence Properties of Er^{3+} -Doped YAG Nanocrystals Synthesized by Glycothermal Method	・ 106
Transparent Cr^{4+} -doped gehlenite($\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$) glass-ceramics for broadband amplifier	・ 109
Spectroscopy and crystal field analysis for Cr(IV) in aluminosilicate glasses	・ 113
D. 希土類ドーパガラスの物性と通信帯域発光特性	・ 123
Spectroscopy of Er^{3+} doped antimony silicate glasses for broad-band amplifier	・ 124
Tm ³⁺ ドーパテルライトガラスの通信波長帯域における発光特性の濃度依存性	・ 130
Tm ³⁺ -Ln ³⁺ (Ho ³⁺ , Tb ³⁺ , Eu ³⁺)共ドーパテルライトガラスのエネルギー移動による発光特性変化”	・ 134
Properties of Tm-doped germanotellurite glasses for S-band amplifier	・ 138
E. その他	・ 147
赤外可視変換希土類含有ガラスセラミックス材料の開発	・ 149
Phase-selective cathodoluminescence spectroscopy of Er:YAG glass-ceramics	・ 157
マルチタレント高機能セラミックス C12A7	・ 163
The next roadmap of optoelectronics materials in the 21st century	・ 165
International Committee on Glass, 2003 Minutes of Technical Meeting of TC20	
丸文研究奨励賞	・ 170
F. 学会予稿集、プロシーディングス (抜粋)	・ 175
Gain characteristics of Tm-doped fiber amplifier by dual-wavelength pumping with tunable L-band	

source", <i>Optical Fiber Communication 2002</i> (Anaheim, March 2002)	• 176
Comparison of gain characteristics of Tm-doped fiber amplifier by different pumping schemes", <i>OFC2003</i> , (Atlanta, GA, March 2003)	• 179
Novel amplifier glasses for broadband WDM telecommunication <i>Int'l Sympo. Photonics Glasses 2002</i>	• 181
日本希土類学会平成 14 年度総会	• 185
波長多重通信用光増幅器における 4 f 電子遷移確率の制御と広帯域発光材料の開発	• 186
L-EDFA を補助励起光源とした Tm ³⁺ ドープファイバの S-バンド通信光増幅特性" 第 19 回希土類討論会	• 188
第 43 回ガラスおよびフォトンクス材料討論会 講演要旨	• 190
応用物理学会連合講演会 講演要旨	• 197
第 44 回ガラスおよびフォトンクス材料討論会 講演要旨	• 198

研究概要

インターネットの普及とコンテンツの大容量化につれ、情報通信トラフィックが爆発的な増大を続けている。これに伴い、光ファイバ通信において大容量伝送が要求されている。また通信網の大容量化、高速化だけでなく、ローカルエリアネットワーク (LAN) の拡充のためにも、光の多重性と並列性を利用したフレキシブルな高密度波長多重(DWDM)通信ネットワーク構築が急務である。通信網の高度化、長距離化のためには、シリカ系ファイバの透過損失が低く、波長分散が低い波長 $1.55\ \mu\text{m}$ 帯の通信光増幅器が重要であり、通信幹線系の中継基地においては現在シリカを主成分とした Er ドープ光ファイバ増幅器(EDFA)が利用されている。が、現在の通信システムでは光ファイバの低損失波長域である $1.3\ \mu\text{m}\sim 1.65\ \mu\text{m}$ の約 300nm 以上にわたる透過バンド幅の内、単一波長あるいは $1.53\ \mu\text{m}\sim 1.56\ \mu\text{m}$ の約 30nm の波長域で最高 32 チャンネルでしか波長多重通信を行っていないのが現状である。近年 NTT によりテルライトファイバにドープした Er^{3+} イオンの遷移を利用して光増幅が達成されたが、より広帯域で増幅利得を有する光増幅器を開発することにより、光ファイバの透過バンドにおいて、少なくとも 300ch 以上の波長で並列通信を行い、ファイバ網の有効利用を計ることが通信システムの高度化で重要である。しかしシリカ系 EDFA においてこの $1.55\ \mu\text{m}$ 遷移の断面積は小さく、発光バンド幅の制限から、その多重度は低いのが現状であり、広帯域に渡り、平坦で波長依存性のない利得を有する波長多重伝送用アンプの開発が急務である。

本研究では、以上の現状に鑑み、

1. 新規 Er ドープガラス、結晶化ガラスにおける、広帯域光増幅器材料の開発、
2. $1.4\sim 1.52\ \mu\text{m}$ 帯で光増幅特性を有する Tm ドープガラス、特に酸化物での高効率新材料開発、
3. Tm-ドープファイバの 2 波長励起方式による光増幅特性の高効率化と利得長波長シフト、
4. Er ドープファイバの基礎光物性の評価方法の開発と光増幅利得特性との関係探求、
5. 超広帯域光増幅器としての Cr^{4+} イオンドープガラスセラミックスの開発

の研究を行った。

いずれのテーマもこれまでにやってきた、固体中の希土類の局所構造解析と光物性に関する研究を基礎として、今後の広帯域波長多重通信において重要な光増幅器となる可能性を持つ、材料の開発と評価を行うことを目的とした研究テーマである。もちろん自作光ファイバの作成に必要な実験設備投資には到底至らなかったが、本科研費テーマである、光増幅利得特性評価システムの構築という意味でも、ファイバデバイス評価システムは、かなりのレベルまで確立した。何人かの民間企業、他研究機関の研究者に見学頂いたこともあるが、ここ数年の獲得研究費の範囲だけで、古い PC98 で GPIB 制御の「手作り」の測定システムを整えることができた。ファイバの利得飽和や利得スペクトルの自動測定が、S バンドの短波長側から L バンドの長波長域まで可能であり、その成果の一部は本文項目 B(pp.51-86)などを参照されたい。この点に関しては、まず知る限り国内の大学、公的研究機関のどこにも負けない研究環境ではないかと自負している。

研究成果

(1) 学会誌等

1. S.Tanabe, H.Hayashi, T.Hanada, N.Onodera, "Fluorescence properties of Er^{3+} ions in glass ceramics containing LaF_3 nanocrystals", *Opt.Mater.* 19[3], (2002) 343-349.
2. S.Tanabe, H.Hayashi, T.Hanada, "Improved Fluorescence of Tm-Ho and Tm-Ho-Eu Codoped Transparent PbF_2 Glass Ceramics for S-Band Amplifier", *J.Am.Ceram.Soc.* 85[4], (2002) 839-43.
3. 玉岡 剛、田部 勢津久、花田 禎一、" Tm^{3+} ドープテルライトガラスの通信波長帯域における発光特性の濃度依存性"、日本セラミックス協会学術論文誌 110[4] (2002) 325-328.
4. K.Fukuda, T.Hanada, S.Tanabe, T.Yao, "Physical properties and structure of rf-sputtered amorphous thin films in the system $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Y}_2\text{O}_3$ ", *J.Am.Ceram.Soc.* 85[4], (2002) 915-20.
5. 玉岡 剛、田部 勢津久、花田 禎一、" $\text{Tm}^{3+}\text{-Ln}^{3+}(\text{Ho}^{3+}, \text{Tb}^{3+}, \text{Eu}^{3+})$ 共ドープテルライトガラスのエネルギー移動による発光特性変化"、日本セラミックス協会学術論文誌 110[6] (2002) 583-586.
6. X.Feng, S.Tanabe, "Spectroscopy and crystal field analysis for Cr(IV) in alumino-silicate glasses", *Opt.Mater.* 20 (2002) 63-72.
7. S. Tanabe, T. Tamaoka, "Gain characteristics of Tm-doped fluoride fiber amplifier in S-band by dual-wavelength pumping", *J.Non-Cryst.Solids* 326&327 (2003) 283-286.
8. S. Tanabe, T. Tamaoka, "Gain characteristics of Tm-doped fiber amplifier by dual-wavelength pumping with a tunable L-band source", *Opt.Mater.* 25[2] (2004) 165-169.
9. M. Nishi, S. TANABE, M.Inoue, M. Takahashi, K.Fujita and K. Hirao, "Florescence Properties of Er^{3+} -Doped YAG Nanocrystals Synthesized by Glycothermal Method", *J.Ceram.Soc.Jpn*, Suppl. vol.112, (2004) S898-S900.

(2) 総説、著書

1. S.Tanabe, "Glass Amplifiers for WDM - History, Recent Progress, Potential", *Proc. of the First Int'l Workshop on Glass and the Photonics Revolution*, (招待講演) (Bad Soden, May 29, 2002): Glass Sci.Technol. 75 C1 (2002) pp.191-210.
2. 田部 勢津久、「セラミックス工学ハンドブック 応用編第7編 電気・電子・磁性材料」第9章. 光エレクトロニクス材料: 9. 1. 光特性・光機能 (日本セラミックス協会編, 技報堂出版, 2002) pp.1113-1117.
3. 田部 勢津久、"波長多重通信用光増幅器における 4 f 電子遷移確率の制御と広帯域発光材料の開発", 「希土類」 No.41, (2002) 1-10.

4. S. Tanabe, "Rare Earth Doped Glasses for Fiber Amplifiers in Broad-band Telecommunication", C.R.Chimie(Comptes Rendus de L'Academie des Science) 5, (2002) 815-824. (Invited review).
5. 田部 勢津久, "マルチタレント高機能セラミックス C12A7", 「化学」 58[5], (2003) 57-58. (2003年の化学 ; 注目の論文)
6. 田部 勢津久, "波長多重通信光ファイバ増幅器の開発動向", 「Materials Integration(エレクトロニクスセラミックス)」 vol.16, No.7(特集 : 希土類 4f 電子機能材料の開発動向), (2003) 53-59.
7. 田部 勢津久, "赤外可視変換希土類含有ガラスセラミックス材料の開発", 「テレコムフロンティア」 39, (2003) 29-36.

(3) 口頭発表 (番号太字は国際会議プロシーディングスにも掲載)

1. ○Y.Kondo, T.Nagashima, S.Takenobu, N.Sugimoto, S.Ito, S.Tanabe, T.Hanada, K.Kintaka, J.Nishii, "Fabrication of Bi_2O_3 -based Er-doped waveguide for integrated optical amplifier", *Optical Fiber Communication 2002*, (Anaheim, March 19, 2002) TuB4.
2. ○S.Tanabe, T.Tamaoka, "Gain characteristics of Tm-doped fiber amplifier by dual-wavelength pumping with tunable L-band source", *Optical Fiber Communication 2002*, (Anaheim, March 21, 2002) ThZ4.
3. ○田部 勢津久、玉岡 剛, "二波長励起方式による Tm^{3+} ドープファイバの S-バンド通信光増幅特性", 第 49 回応用物理学会関係連合講演会 (平塚、2002 年 3 月 27 日) 27p-ZK-6.
4. ○玉岡 剛、田部 勢津久, "L-band EDFA を補助励起光源とした Tm^{3+} ドープフッ化物ファイバの S-バンド通信光増幅特性", 第 49 回応用物理学会関係連合講演会 (平塚、2002 年 3 月 27 日) 27p-ZK-7.
5. ○長嶋、近藤、武信、杉本、伊藤、田部、花田、金高、西井, "光増幅用 Er ドープ Bi_2O_3 ガラス導波路の作製", 第 49 回応用物理学会関係連合講演会 (平塚、2002 年 3 月 28 日) 28p-ZS-13.
6. ○玉岡 剛、田部 勢津久, "L-EDFA を補助励起光源とした Tm^{3+} ドープファイバの S-バンド通信光増幅特性", 第 19 回希土類討論会 (大阪、2002 年 5 月 24 日)
7. 田部 勢津久, "波長多重通信用光増幅器における 4f 電子遷移確率の制御と広帯域発光材料の開発", 第 19 回希土類討論会 (*invited*) (大阪、2002 年 5 月 24 日)
8. S.Tanabe, "Glass Amplifiers for WDM - History, Recent Progress, Potential", The First Int'l Workshop on Glass and the Photonics Revolution, (*invited*) (Bad Soden, May 29, 2002)

9. ○田部 勢津久、玉岡 剛、「S 帯光増幅器のための Tm^{3+} ドープテルライトガラスの発光特性〜共ドーパントの影響〜」、「波長集積・操作フォトンクス〜光スペクトル資源の極限利用に向けて〜」第4回研究会(東京、2002年8月8日)
10. 田部 勢津久、”希土類含有ナノ結晶析出ガラスセラミックスの創製と通信光増幅器への応用”，新化学発展協会 新素材技術部会 講演会(*invited*) (東京、2002年9月4日)
11. ○S. Tanabe, T. Tamaoka, "GAIN CHARACTERISTICS OF Tm -DOPED FLUORIDE FIBER AMPLIFIER IN S-BAND BY DUAL-WAVELENGTH PUMPING", XIIIth International Symposium on Non-Oxide Glasses and New Optical Glasses, (Pardubice, Sept.12, 2002)
12. ○西 正之、田部 勢津久、藤田 晃司、平尾 一之、" Er^{3+} ドープ酸化物ナノ結晶化ガラスの通信波長域発光特性”，第46回日本学会材料研究連合講演会 (京都、2002年9月18日)
13. S.Tanabe, "Novel amplifier glasses for broadband WDM telecommunication", Int'l Sympo. Photonics Glasses 2002, (*invited*) (Shanghai, Oct.15,'02)
14. ○小野 俊介、田部 勢津久、”光増幅用 Al_2O_3 共添加 Er^{3+} ドープファイバの光物性”第43回 ガラスおよびフォトンクス材料討論会 (慶應大、2002年11月22日)
15. ○玉岡 剛、田部 勢津久、”二波長励起による Tm^{3+} ドープフッ化物ファイバの S バンド光増幅特性”，第43回 ガラスおよびフォトンクス材料討論会 (慶應大、2002年11月22日)
16. ○大西 昌文、田部 勢津久、平尾 一之、” Er^{3+} ドープアンチモンケイ酸塩ガラスの局所構造と通信帯域発光特性”，第43回 ガラスおよびフォトンクス材料討論会 (慶應大、2002年11月22日)
17. 田部 勢津久、「光ファイバアンプの広帯域化のための希土類ガラス材料設計と光物性評価技術」，技術情報協会セミナー (電子材料オプトエレクトロニクス系) 日時 2002年12月13日 (金)10:30~16:30●会場[東京・御茶ノ水]中央大学駿河台記念館
18. ○田部 勢津久、玉岡 剛、”広帯域波長多重通信用希土類ドープ光ファイバ増幅器の開発”，「波長集積・操作フォトンクス」平成14年度公開シンポジウム(東京、2003年1月21日)
19. S.Tanabe, "Materials and spectroscopy of Tm -doped fiber amplifier" (*Invited*, Jan.29, 2003) [4990-01],
Rare-Earth-Doped Materials and Devices VII (Optoelectronics 2003, Photonics West 2003, SanJose)
20. ○S. Tanabe, M. Onishi, K. Hirao, "Optical properties and local structure of Er^{3+} doped antimony silicate glasses for broadband amplifier", (Jan.30)[4990-13]
Rare-Earth-Doped Materials and Devices VII (Optoelectronics 2003, Photonics West 2003, SanJose)
21. ○T.Tamaoka & S.Tanabe, "Comparison of gain characteristics of Tm -doped fiber amplifier by

different pumping schemes", *Optical Fiber Communication 2003*, (Atlanta, GA, March 28, '03)

22. 田部 勢津久、「情報通信革命とガラス」、第9回人間・環境学フォーラム、(京大人環棟,2003年4月7日)

23. ○岸 佑季、田部 勢津久、幸塚 広光、「重金属酸化物ガラス中の Tm^{3+} イオンの通信帯域発光特性」、第20回希土類討論会、(東京,2003年5月23日)

Optical Amplifiers and their Applications 2003, (Otaru, July 6-9, 2003)

24. ○S.Ono, S.Tanabe, "Precise characterization of Er^{3+} ions in fibers with different Al_2O_3 content", OAA'03, July 7, MD21.

25. ○T.Tamaoka, S.Tanabe, "Effect of auxiliary L-band laser on the upconversion mechanism of Tm-doped fiber in dual-wavelength pumping scheme", OAA'03, July 7, MD25.

26. ○H.Yamazaki, S.Tanabe, "Transparent Cr^{4+} -doped gehlenite($\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$) glass-ceramics for broadband amplifier", OAA'03, July 9, WC1.

27. ○M.Nishi, S.Tanabe, K.Fujita, K.Hirao, "Novel Er^{3+} -doped glass ceramics with extra-broad emission for S⁺- and U-band amplifier", OAA'03, July 9, WC2.

28. ○M.Onishi, S.Tanabe, K.Hirao, "Spectroscopy of Er^{3+} doped antimony silicate glasses for broad-band amplifier", OAA'03, July 9, WC3.

29. ○S.Tanabe & Y.Kishi, "Optical and physical properties of Tm^{3+} doped germanotellurite glasses for S-band amplifier", Xth Conference of Physics of Non-Crystalline Solids, (Parma, July 17, 2003)

30. S.Tanabe, "The next roadmap of optoelectronics materials in the 21st century", TC20 meeting, ICG, (Firenze, July 18, 2003)

31. ○小野 俊介、田部 勢津久,"シリカ系エルビウムドープファイバの光物性とその Al_2O_3 濃度依存性"、応用物理学会 (福岡,2003年9月1日)

32. ○田部 勢津久、小野 俊介、"Al添加シリカ基 Er ドープファイバの光物性精密評価"、「波長集積・操作フォトニクス」平成15年度公開研究会(札幌、2003年9月17日)

33. ○H.Yamazaki, S.Tanabe, "Broadband fluorescence of Cr^{4+} in $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ glasses and novel transparent $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$ glass ceramics", The 5th International Meeting of Pacific Rim Ceramic Societies (Nagoya, Sept. 30, 2003) 17-O-07.

34. ○M.Nishi, S.Tanabe, M.Inoue, M.Takahashi, K.Fujita, K.Hirao, "Fluorescence properties of Er^{3+} -doped YAG nano-crystals synthesized by glycothermal method", The 5th International Meeting of Pacific Rim Ceramic Societies (Nagoya, Oct. 1, 2003) 12-O-25.

34. ○S.Ono, S.Tanabe, "Precise characterization of Er^{3+} ions in silica fibers with difference Al_2O_3 content", The 5th International Meeting of Pacific Rim Ceramic Societies (Nagoya, Oct.2, 2003) 10-O-07.

35. S.Tanabe, "Lanthanide-doped Glasses Enabling Broadband Telecommunication: How the 4f Electrons Work", Osaka City University International Workshop on Molecular Science 2003, (invited) (Osaka, Nov.6, 2003)

36. ○岸 祐季、田部 勢津久、「 Tm^{3+} 添加ゲルマノテルライトガラスの物性と通信帯域発光特性」、第44回ガラスおよびフォトニクス材料討論会、(京大化研, 2003年11月21日) B-6.

37. ○山崎 裕史、田部 勢津久、「新規 Cr^{4+} : $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$ (gehlenite)透明結晶化ガラスの通信帯域発光特性」、第44回ガラスおよびフォトニクス材料討論会、(京大化研, 2003年11月21日) B-7.

38. ○田部 勢津久、玉岡 剛、小野俊介、"希土類ドープ広帯域波長多重通信用光ファイバ増幅器の開発", 「波長集積・操作フォトニクス」平成15年度公開シンポジウム(東京, 2004年1月21日)

39. ○大西 昌文、田部 勢津久、平尾 一之、"エルビウムドープアンチモンケイ酸塩ガラスの蛍光特性", 第42回セラミックス基礎科学討論会 (長岡, 2004年1月23日)

40. ○S.Tanabe, H.Yamazaki, "Transparent Cr^{4+} -doped gehlenite glass ceramics for broadband amplifier", Photonics West 2004 (San Jose, Jan.27, '04)

41. ○玉岡 剛、田部 勢津久、「二波長励起による Tm^{3+} ドープファイバの S バンド光増幅特性とその機構」The 14th Meeting on Glasses for Photonics (東京, 2004年1月30日)

42. ○小野 俊介、田部 勢津久、「エルビウムドープファイバの反転分布解析による利得スペクトルシミュレーション」、応用物理学会連合講演会 (八王子, 2004年3月28日)

(4) 受賞

2002年5月 日本希土類学会足立賞

「波長多重通信用光増幅器における 4f 電子遷移確率の制御と広帯域発光材料の開発」

2003年3月 丸文研究奨励賞 (丸文研究交流財団)

「広帯域化を可能とする通信光増幅器用希土類含有ガラス材料の設計」

